Über die Einwirkung des Nebenschalls auf das Tongehör bei Schalleitungs- und Innenohr-Schwerhörigkeit

*

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde
der Hohen Medizinischen Fakultät
der Ruprecht-Karls-Universität zu Heidelberg

vorgelegt von
Kurt Jonas
aus Bitterfeldt

Heidelberg 1930

Druckerei der Kieler Zeitung G. m. b. H.

Über die Einwirkung des Nebenschalls auf das Tongehör bei Schalleitungs- und Innenohr-Schwerhörigkeit

*

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde
der Hohen Medizinischen Fakultät
der Ruprecht-Karls-Universität zu Heidelberg

vorgelegt von
Kurt Jonas
aus Bitterfeldt

Heidelberg 1930

Druckerei der Kieler Zeitung G. m. b. H.

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität Heidelberg

Dekan:
Geh. Rat Prof. Dr Kallius

Referent:
Geh. Rat Prof. Dr. Kümmel

1931

In letzter Zeit hat die Entwicklung der Elektroakustik neue Wege zur Funktionsprüfung des Gehörorgans gewiesen. Alle auf dem Boden dieser Entwicklung angewandten Methoden gleichen sich darin, daß zur Ton- oder Geräuscherzeugung elektrische Schwingungskreise benutzt werden. In Einzelheiten der Konstruktion bestehen wesentliche Unterschiede.

Die Methoden und Ergebnisse der Prüfung kranker Ohren bei Störung der geprüften Töne mit verdeckenden Tönen sind in einigen ausführlichen Arbeiten mitgeteilt worden.

Es sind dies die Veröffentlichungen der Amerikaner Knudsen und Jones, die ihre Untersuchungen gemeinsam anstellten, und ihrer Landsleute Kranz und Boot. Langenbeck-Leipzig hat die Prüfung des Sprachgehörs bei Nebenschalleinwirkung vorgenommen.

Die Prüfung kranker Ohren bei Störung durch Nebenschall entbehrt nicht des praktischen Interesses. Man denke nur an die Berufe, deren Ausübung stets unter Störung durch Töne und Geräusche statt hat. Es kann hier unter Umständen nötig werden festzustellen, ob ein Patient, dessen Hörvermögen ohnehin geschwächt ist, durch Nebenschalleinwirkung derart leidet, daß ihm ein weiteres Verbleiben im bisherigen Berufe ganz unmöglich wird. Das moderne Verkehrswesen bringt ja solche Berufe mannigfaltig mit sich.

Die Untersuchungen des Verfassers, die sich mit der Einwirkung verschiedener Arten von Nebenschall auf das Hörvermögen für Töne befassen und nur auf Leitungs- und Nervenschwerhörige ausgedehnt wurden, fanden ihre Anregung durch Herrn Dr. Hirsch, I. Assistent an der Hals-, Nasen- und Ohrenklinik der Universität Heidelberg. Herrn Dr. Hirsch möchte ich auch an dieser Stelle für freundliche und weitgehende Unterstützung herzlich danken.

Zunächst soll dargelegt werden, zu welchen Anschauungen über die Nebenschalleinwirkung auf das geschädigte Gehör verschiedene Forscher bisher gekommen sind. Diese Anschauungen sind zum großen Teil Ergebnisse von theoretischen Erwägungen, zum geringeren durch Experimente gestützt.

Ein schon lange bekanntes, durch Nebenschall hervorgerufenes, Phänomen ist das der sogenannten Parakusis Willisii. Es ist dies die eigenartige Erscheinung, daß Leitungsschwerhörige bei Gegenwart von Geräuschen und Tönen, die das Hörvermögen des Normalen beeinträchtigen, angeben, sie hörten besser. Das Phänomen hat seinen Namen nach Thomas Willis, einem

Arzt und Anatom in London, der es in der letzten Hälfte des 17. Jahrhunderts zuerst beschrieb. Ein tauber Schuhmachermeister hört nur, wenn Sohlenleder geklopft wird, oder ein Müller, wenn seine Mühle klappert oder ein anderer beim Wirbel von Trommeln — das sind alte Beispiele für Parakusis. Heute führen besonders die geräuschvollen Verkehrsmittel zum Erscheinen der Parakusis.

Es fehlt nicht an Erklärungen für das Phänomen. Willis selbst glaubte, daß erschlaffte Trommelfell werde durch starke Geräusche gespannt und dadurch zur Aufnahme sonst ungehörter Dinge befähigt. Roosa meint, daß die Schwerhörigen, welche bei Nebengeräuschen Parakusis angeben, nicht nur besser, sondern sogar normal hören. Er äußert auch die Ansicht, ein Lärminstrument, in den Gehörgang eines Leitungsschwerhörigen eingeführt, würde die Hörschärfe des Patienten sehr verbessern. V. Tröltsch weist daraufhin, daß bei der Beurteilung der Parakusis Irrtümer dadurch entstehen können, daß ein „Parakusis-Patient", z. B. in der Eisenbahn, durch die Enge des Raumes, des Zusammensitzens und die Erhebung der Stimme besser hört. Im übrigen glaubt er, daß der Nebenschall bei Mängeln der Leitungskette durch Einwärtsdrängen des Trommelfells ausnahmsweise ähnlich wirken könnte, wie ein sogenanntes künstliches Trommelfell. Löwenberg und Urbantschitsch sagen, die Ursache des Parakusis-Phänomens liege nicht im Leitungsapparat, sondern im Aufnahmeapparat des Hörers begründet. Sie behaupten, daß durch die Störung die Reizbarkeit des Hörnerven erhöht werde. Auch nach Politzer sollen die Endigungen des Nervus cochlearis aus dem Gleichgewicht gebracht und leichter erregt werden, sobald der Nebenschall einsetzt. Außerdem würden wohl die steif gewordenen Hörknöchelchen „aufgeschüttelt". Eine ähnliche Deutung gibt Gray. H. Burger glaubt gefunden zu haben, daß ein Nebenschall von geringer Stärke das Hören begünstige. Zu viel des Guten schade aber. Nach Nuvoli soll durch Geräusche die Trägheit des Paukenhöhlenapparates überwunden werden. Töne, die allein diese Trägheit nicht zu überwinden vermöchten, könnten sich dann zufügen und auf diese Weise wahrgenommen werden. Eine ganz andere Erklärung hat Jenkins: Eisenbahngeräusche z. B. könnten einen Schwerhörigen — eben weil er schwer hört — nicht so sehr stören wie einen Normalen. Dazu komme, daß die Mitfahrenden zur Übertönung des Nebenschalls von selbst lauter sprächen. Kranz und Fletcher urteilen sehr ähnlich.

Neben dieser Wiedergabe zahlreicher Erklärungen, die, wie schon gewsagt wurde, zum größten Teil Spekulationen sind, soll die interessante ausführliche Arbeit betrachtet werden, die von den Amerikanern Knudsen und Jones vorgelegt worden ist.

Nach den Feststellungen dieser Untersucher war unter 73 Patienten mit Nervenschwerhörigkeit nicht einer, der Parakusis angegeben hätte. Von gemischt Schwerhörigen gaben 25% Parakusis an. Von Leitungsschwerhörigen sagten 46%, sie hörten bei Anwesenheit von Nebenschall besser.

Knudsen und Jones verwandten zu ihren Untersuchungen, die den Nebenschalleffekt auf Tongehör und Sprachgehör von „paracusics", „perceptives" und „normals" (Paracusics-Leitungsschwerhörige, die bei Nebenschall angeben, besser zu hören, perceptives - Nervenschwerhörige, normals - Normale) erforschen sollten, eine komplizierte Apparatur. Sie brauchten natürlich störende und zu störende Töne oder Geräusche. Es schien ihnen erforderlich, zum Stören ein Geräusch zu verwenden, daß alle hörbaren Frequenzen enthielt. Ihr Störapparat, der nach dem gleichen Prinzip gebaut ist wie der vom Verfasser zur Tonerzeugung benutzte und weiter unten beschriebene Apparat, produzierte tatsächlich ein Geräusch, das 15 mal pro Sekunde die Schwingungszahl 0—20 0000 wechselte. Sie erreichten das mit einem in einen elektrischen Schwingungskreis eingebauten durch Motorkraft betriebenen Drehkondensator. Dies Geräusch umfaßte also die Frequenzen des gesamten Tonbereichs. Ein Kopfhörer sendete den zu störenden Ton. Er war durchlöchert, um der Störung, die durch einen Lautsprecher erfolgte, freien Zugang zum Ohr zu verschaffen. Zuerst wurde nun für die zu verdeckenden Töne die Reizschwelle bestimmt, dann die Reizschwelle bei Störung festgelegt. Der Verdeckungseffekt ist aus der Differenz dieser Reizschwellen ersichtlich. Die Intensität des störenden Geräusches wurde von den Amerikanern genau gemessen.

Obwohl die Amerikaner nicht nur das Tongehör prüften, sondern auch der Untersuchung des Sprachgehörs bei Nebenschalleinwirkung viel Mühe opferten, sollen hier nur die Ergebnisse interessieren, die Beziehungen zu denen des Verfassers haben.

Die Hörschärfe eines „perceptive" (Nervenschwerhörigen), die in der Ruhe 57% eines Normalen betrug, wurde bei Einwirkung eines Nebenschalls von 20 s. u.*) auf 40% herabgesetzt, bei Einwirkung von 40 s. u. auf 35%.

Die Prüfung eines „paracusic" ergab:

In der Ruhe: 77%
Störung durch 20 s. u.: 70%
Störung durch 30 s. u.: 60%

} der Hörschärfe eines Normalhörenden.

*) s. u. = sensation-unit = die kleinste Intensitätsänderung, die von einem Normalhörenden noch als solche wahrgenommen wird.

Ein anderer paracusic hatte:

In der Ruhe: 45%
Störung durch 20 s. u.: 38%
Störung durch 40 s. u.: 32%
} Hörschärfe.

Zum Vergleich werden auch die Resultate der Prüfung eines „normal" beigefügt:

In der Ruhe: 100%
Störung durch 20 s. u.: 80%
Störung durch 40 s. u.: 67%
} Hörschärfe.

Diese Zahlen zeigen, daß der „paracusic" schlechter hört, wenn die Störung wächst und im Grunde nicht anders beeinflußt wird als der Normale und Nervenschwerhörige.

Knudsen und Jones faßten ihre Ergebnisse folgendermaßen zusammen:

Parakusis gibt es nur bei Leitungsschwerhörigen. Nebenschall verschlechtert die Hörleistung eines jeden. Wir wollen ihr Hauptergebnis mit ihren eigenen Worten wiedergeben:

„It is not necessary to attempt to explain, why theses individuals hear better, because they actually do not hear better."

Wie ist es nun aber zu verstehen, daß so viele Leitungsschwerhörige immer wieder behaupten, sie hörten im Lärm besser? Knudsen und Jones geben dafür folgende Erklärung: Auch ein gewöhnliches Geräusch setzt sich aus Frequenzen des ganzen Hörbereiches zusammen. Ein großer Teil dieser Frequenzen liegt um etwa 512 Schwingungen. Leitungsschwerhörige hören nun Töne um 512 Schwingungen nur mangelhaft, so daß sie auch nur in sehr beschränktem Maße von einem solchen Nebenschall gestört werden. Außerdem kommt dem „paracusic" die im Lärm lautere Konversation zugute. Die meisten der vielen Erklärungen, die man von dem Phänomen der Parakusis gegeben hat, gehen nach Knudsen und Jones von der falschen Voraussetzung aus, daß der Parakusis-Patient bei Nebenschall absolut besser hört. Er hat aber bei Gegenwart eines Geräusches nur einen relativen Vorteil über den Normalen und Nervenschwerhörigen.

Kranz kommt zu ganz ähnlichen Schlüssen.

Langenbeck prüfte das Sprachgehör von Leitungs- und Nervenschwerhörigen bei störenden Schalleinflüssen. Die Ergebnisse stimmen im Grunde mit denen der Amerikaner überein. Wir gehen aber auf ihre Einzelheiten nicht ein, weil sie aus dem Rahmen dieser Arbeit herausfallen. Das Resultat seiner Untersuchungen ist, daß Leitungs- und kombiniert

Schwerhörige sehr viel weniger empfindlich gegen Störlärm sind als normale Versuchspersonen. Dies Ergebnis wurde aber mit anderen Apparaturen und Methoden gewonnen.

Während die Amerikaner die störenden Geräusche genau nach physikalischer Intensität maßen, wurde bei den nun zu beschreibenden Untersuchungen des Verfassers der Nebenschall nach phsiologischer Stärke eingestellt. Dem zu prüfenden Ohre sollten die verschiedenen Störtöne untereinander nur subjektiv gleich laut erscheinen. Es wurde nicht mit einem Universalgeräusch gestört, sondern mit den durch Pfeifen hervorgerufenen Tönen F_1, f^1, f^4, außerdem mit einem Maschinengeräusch, das durch einen alten Trommelfellmassageapparat gegeben wurde. Brummen und Geklapper waren die Komponenten dieses Geräusches. Auf die letztere Störung wurde besonderer Wert gelegt, weil nicht nur die verdeckende Wirkung reiner kontinuierlicher Töne, sondern auch die eines häufig unterbrochenen und zusammengesetzten Geräusches geprüft werden sollte.

Es konnte ohne weiteres auf eine geaue physikalische Messung der Störtöne und des Geräusches verzichtet werden, da es in erster Linie auf einen Vergleich der gefundenen Verdeckungseffekte ankam. Daß die subjektiv gleich laut erscheinenden Störtöne physikalisch die größten Intensitätsunterschiede zeigen, soll dabei nicht vergessen werden.

Natürlich mußten bei diesen vergleichenden Untersuchungen dafür die gestörten Töne in ihrer Frequenz und physikalischen Intensität genau gemessen werden. Dazu eignete sich sehr gut ein „physikalisches Gerät zur exakten Hörschärfenbestimmung", die elektrische Tonsirene „Otoaudion". Das Prinzip dieses Apparates ist das gleiche wie das des von Knudsen und Jones zur Störung angewandten*): Überlagert man zwei möglichst gleich starke Schwingungen von verschiedener Frequenz, d. h. koppelt man sie, so entsteht eine dritte, die Überlagerungsschwingung. Die Frequenz dieser Überlagerungsschwingung ist bestimmt durch die Differenz der beiden ersten Schwingungen. Durch Änderung der gekoppelten Schwingungen in ihrer Frequenz und durch Einschaltung eines Widerstandes wird beim Otoaudion Frequenz und physikalische Intensität der zu störenden Töne geändert. Mit diesem Apparat ist es möglich, einen Tonbereich von C_2—c^7 zu prüfen.

Nach dem Weber-Fechnerschen Gesetz ist die Lautstärkenempfindung des menschlichen Gehörs proportional dem Briggschen Logarithmus der Lautstärkenenergie. Es wurde also die Lautstärke durch die Einschaltung eines entsprechend

---

*) Ich folge hier den Ausführungen von Schwarz und Tigler: „Das Otoaudion", Passow-Schaefers Beiträge 1930, Bd. 1.

konstruierten Widerstandes logarithmisch gemessen. Dieser Widerstand erlaubt es, für jeden Ton die Reizschwelle relativ festzustellen und an einer Skala, die direkt in Zehnerlogarithmen geeicht ist, das wahre relative Maß seiner physikalischen Intensität abzulesen. Es ist zu beachten, daß in den folgenden Tabellen die höheren Zahlen, welche die Stärke des eingeschalteten Widerstandes angeben, eine entsprechende Erniedrigung der Hörschwelle bedeuten.

Der „Patient" hörte die zu verdeckenden Töne des Otoaudion durch einen Lautsprecher, der in stets gleicher Entfernung von ihm aufgestellt wurde.

Zu den Untersuchungen standen Innenohrschwerhörige und Leitungsschwerhörige zur Verfügung. Es wurde auch versucht, mit in den Gehörgang eingeführten Salbentampons künstlich beim Normalen Leitungsschwerhörigkeit hervorzurufen. Es sind in den unten stehenden Tabellen die damit gewonnenen Resultate wiedergegeben. Diese Resultate wurden vorgezogen, weil sie an Medizinern gewonnen wurden, die an exakten Angaben mehr Interesse hatten und der Untersuchung mit größerer Aufmerksamkeit folgten, als man es von einem Patienten erwarten darf.

Die Untersuchung ging nun so vor sich, daß erst für sämtliche zu verdeckenden Töne die Reizschwelle bestimmt wurde. Dann wurde gestört, nacheinander mit Maschinengeräusch, F_1, f^1 und f^4, und jedesmal die Verschiebung der Reizschwelle notiert. Durch „einschleichende" Erhöhung und Erniedrigung der Frequenzzahl bei größter Lautstärke wurde mit dem Otoaudion die obere und untere Tongrenze festgestellt.

Die Energie des Otoaudions konnte natürlich nicht unendlich gesteigert werden. Die Verschiebung der oberen und unteren Tongrenze bei Nebenschalleinwirkung ist also darauf zurückzuführen, daß die Energie des Apparates nicht genügt, um den Nebenschall in diesen extremen Tonbereichen zu übertönen.

Die Ergebnisse dieser Versuchsanordnung sind aus den nun folgenden Tabellen ersichtlich:

Hörschwellenbestimmung für C_2—c^7 bei Leitungsschwerhörigkeit

t der rung	Ver-suchs-person	C_2	C_1	C	c^0	c^1	c^2	c^3	c^4	c^5	c^6	c^7
eine rung	P	H_2	0,19	0,69	1,50	2,82	6,43	6,43	3,25	1,04	0,34	d^6
	Q	—	—	D	0,69	1,50	5,21	4,70	2,43	0,87	0,00	—
Ma-inen-usche	P	—	—	E	0,87	1,50	3,25	3,25	2,43	0,00	h^5	—
	Q	—	—	E	0,19	0,84	2,82	3,69	1,50	0,34	0,00	—
F_1	P	—	—	D	0,69	1,04	2,43	3,69	2,82	0,69	0,19	d^6
	Q	—	—	—	d	0,34	2,08	3,25	2,08	0,69	0,00	—
$_1$	P	—	E_1	0,34	1,36	1,78	4,17	1,26	2,43	—	h^5	—
	Q	—	—	G	0,26	1,04	3,69	1,78	1,50	—	0,00	—
$_4$	P	H2	0,13	0,43	1.50	2,43	4,70	4,70	3,25	0,19	h^5	—
	Q	—	—	E	0,56	1,04	4,17	3,25	1.50	0,43	h^5	—

Bei Innenohrschwerhörigkeit

		C_2	C_1	C	c^0	c^1	c^2	c^3	c^4	c^5	c^6	c^7
ine rung	R	—	0,00	0,19	1,04	1,50	6,43	5,21	3,25	0,13	d^5	—
	S	—	—	E	0,56	1,26	3,25	3,25	2,43	0,19	c^5	—
Ma-nen-usche	R	—	—	—	c	0,87	2,08	2,08	1,04	0,00	—	—
	S											
F_1	R	—	—	—	d	0,56	1,04	1,26	1,04	h^4	—	—
	S	—	—	—	d	0.19	1,04	1,26	1,04	0,00	—	—
$_1$	R	—	—	F	0,43	1,04	1,78	1,26	0,87	g^4	—	—
	S	—	—	—	0,00	0,69	1,26	1,04	1,04	0,00	—	—
$_4$	R	—	—	D	0,56	1,26	3,69	4,17	1,78	e^4	—	—
	S	—	—	F	0,43	1,04	2,82	2,43	1,26	a^4	—	—

Nach eingehender Betrachtung der Zahlenreihen, die — um es zu wiederholen — die reziproken Zehnerlogarithmen der Intensitäten darstellen, ist folgendes zu bemerken:

Bei keiner Art von Störung wird die Hörschwelle für irgend einen Ton herabgedrückt. Die Ergebnisse entsprechen also in dieser Beziehung den Resultaten Langenbecks und der Amerikaner. Von einer absoluten Verbesserung des Gehörs im Lärm ist nichts zu sehen.

Beim Leitungsschwerhörigen wird durch Nebenschall die untere Tongrenze nach oben verschoben. Die beschränkte Energie des Otoaudion kann also in dem betreffenden Teil des unteren Tonbereich die Reizschwelle des gegen tiefe Töne unempfindlicheren Leitungsschwerhörigen nicht erreichen.

Es fällt auf, daß im Bereiche von c^5 bei Störung mit f^1 die Kraft des Otoaudion nicht genügt, den Nebenschall zu übertönen, obwohl weiter aufwärts bei größter Intensität noch h^5 bzw. c^6 gehört wurde. Eine Erklärung für dies Phänomen kann ich nicht geben. Es ist auch nicht gelungen, es durch Fehler in der Apparatur aufzuklären. Eine entsprechende Erscheinung ist bei der Versuchsperson P. ein isoliertes Heraufrücken der Reizschwelle im Bereich von c^3.

Alle Rubriken zeigen in horizontaler Richtung bis auf die eben genannte Ausnahme bei Störung mit f^1 ein entsprechendes Verhalten, nämlich eine Erniedrigung der Reizschwelle von der unteren Tongrenze bis in den Bereich von c^2—c^3 und eine dann folgende relative Erhöhung der Reizschwelle bis zur oberen Tongrenze.

Vergleicht man die Rubriken in vertikaler Richtung, so bemerkt man, daß die Verdeckung bei Störung mit Maschinengeräusch und F_1 ungefähr gleich stark ist. Die Verdeckung mit f^1 zeigt die erwähnten Abnormitäten, im übrigen ähnelt sie der mit f^4.

Beim Innenohrschwerhörigen ist der Verdeckungseffekt allgemein größer.

Die eigentümliche Abnormität im Bereich von c^5 und c^3 ist hier nicht zu bemerken. Der Verlauf der Werte in horizontaler Richtung entspricht sonst den bei Leitungsschwerhörigkeit gefundenen, natürlich nur relativ in ihrem Anstieg und Abstieg.

Offensichtlich wirkt F_1 störender als Maschinengeräusch.

f^1 und f^4 ähneln sich in ihrer störenden Wirkung nicht so, wie sie es beim Leitungsschwerhörigen tun, überhaupt sind die Verdeckungseffekte der einzelnen Störungs-Arten verschiedener.

Zusammenfassend läßt sich sagen:

1. Es ist keine absolute Verbesserung der Hörleitung durch Nebenschall festzustellen.

2. Das Tongehör wird durch Nebenschall mit einem häufig unterbrochenen Geräusch und kontinuierlichen Tönen im wesentlichen in der gleichen Weise beeinflußt.
3. Der Innenohrschwerhörige wird durch Nebenschall mehr gestört als der Leitungsschwerhörige. Zu ihrer Abhängigkeit vom Nebenschall ist also eine Innenohrschwerhörigkeit ernster zu bewerten.

Literatur.

Gildemeister: Hörschwellen und Hörgrenzen. Handbuch der normalen u. pathologischen Physiologie. Bd. 11. Springer-Berlin 1926.

Gildemeister: Probleme und Ergebnisse der neueren Akustik. Zeitschrift für Hals-Nasen-Ohrenheilkunde 1930, Bd. 27.

Kranz, Fred: Hearing in the presence of a noise. Zbltt. für Hals-, Nasen- und Ohrenheilkunde, 1928, Bd. 12.

Langenbeck (Leipzig): Über das sogenannte Besserhören im Lärm. Sitzungsbericht der Gesellschaft Sächsisch-Thüringischer Kehlkopf- und Ohrenärzte in Halle a. S. vom 19. II. 1927. Ref. im Zbltt. für Hals- usw. Heilkunde, 1928, Bd. 12.

Langenbeck: Über die Unzulänglichkeit unserer Hörschärfenbestimmungen. Zschft. für H.-N.-Ohrenheilkunde, 1928, Bd. 20.

Meyer, E.: Das Gehör. Handbuch der Physik, Bd. 8. Springer-Berlin 1927.

Ruf, C.: Hörempfindungsschwellen und Hörvermögen. (Die elektroakustische Reizschwellenuntersuchung des menschlichen Hörorgans.) Passow-Schaefers Beiträge 27 (1928).

Schwarz, W., u. Hch. Tigler: Das Otoaudion. Passow-Schaefers Beiträge, Bd. 28, 1930.

Wegel, R. L., u. Lane, C. E.: The auditory masking of one pure tone by another and its probable relation to the dynamic of the inner ear.

Lebenslauf.

Ich, Kurt Jonas, wurde am 25. 10. 1905 in Griesheim am Main als Sohn des Chemikers Dr. Oscar Jonas und seiner Ehefrau Hermine geb. Strack geboren. Ich besuchte zunächst das Wöhler-Reformrealgymnasium zu Frankfurt am Main. Im Mai 1916 trat ich in die Quinta der „Mackensenschule" zu Bitterfeld ein. Hier bestand ich Ostern 1925 das Abiturienten-Examen. Ich studierte Medizin, S.S. 1925 bis S.S. 1927 in Marburg. Nach dem in Marburg abgelegten medizinischen Vorexamen studierte ich im W.S. 1927/28 in München, im S.S. 1928 in Innsbruck. Im 8., 9. und 10. Semester studierte ich in Heidelberg. Ich unterzog mich dann der ärztlichen Hauptprüfung, die ich am 30. Juni 1930 vollständig bestanden habe.